

19



Eur päisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 054 609
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81105825.4

51 Int. Cl.³: H 04 B 3/23

22 Anmeldetag: 23.07.81

30 Priorität: 17.12.80 DE 3047425

71 Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH,
Theodor-Stern-Kal 1, D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.06.82
Patentblatt 82/26

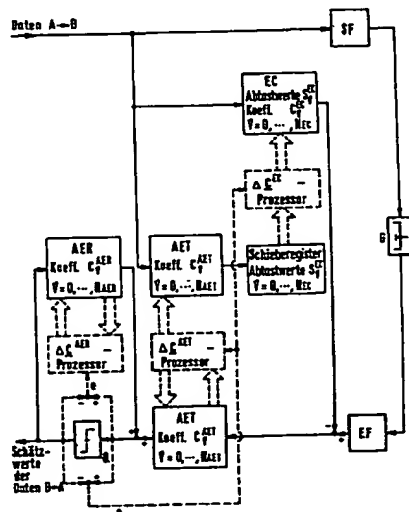
72 Erfinder: Hespelt, Volker, Dr.-Ing.,
Lichtensteinstrasse 44, D-7150 Backnang (DE)
Erfinder: Tili, Reinhard, Dr.-Ing., Lutherweg 39,
D-7150 Backnang (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: DE IT NL SE

74 Vertreter: Schicke, Gerhard, Dipl.-Ing. et al, Licentia
Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kal 1,
D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)

54 Anordnung zur Nachstellung der Echolöscherkoeffizienten bei kombinierter adaptiver Echolöschung und Entzerrung.

57 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur kombinierten adaptiven Entzerrung und adaptiven Löschung von Sprecherechos bei Duplex-Datenübertragung über Zweidrahtverbindungen. Um auch Kanäle verarbeiten zu können, deren Impulsantworten Vor- und Nachschwinger aufweisen, werden zur Verstellung der Echolöscherkoeffizienten sowohl der aus der Differenz von Entscheidungsgangs- und Entscheiderausgangssignal gebildeten Fehler als auch die durch ein Hilfsfilter mit nachgeschaltetem Schieberegister geeignet gefilterten Sendedaten verwendet. Ein Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 2.



EP 0 054 609 A2

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

NE2-BK/Mo/be
BK 80/48

Anordnung zur Nachstellung der Echolöscherkoeffizienten
bei kombinierter adaptiver Echolöschung und Entzerrung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur kombinierten adaptiven Entzerrung und adaptiven Löschung von Sprecherechos bei Duplex-Datenübertragung über Zweidrahtverbindungen.

- 05 Sollen über eine 2Dr-Verbindung gleichzeitig und in gleicher Frequenzlage in beiden Richtungen Daten übertragen werden, so wird diese Übertragung durch Sprecherechos gestört oder gar verhindert. Die Kompensation dieser durch Reflexionen im Übertragungsweg entstandenen Sprecherechos ist durch eine adaptive Echolöschereinrichtung EC möglich.
- 10

- Bei starken und sich eventuell noch zeitlich ändernden Kanalverzerrungen ist ferner ein adaptiver Entzerrer AE erforderlich. Dieser kann aus der Kombination eines linearen Vorwärtsentzerrers AET und eines rekursiven Entzerrers mit quantisierter Rückkopplung AER bestehen.
- 15

Kommt in einer Datenübertragungseinrichtung sowohl ein Echolöcher EC als auch ein adaptiver Entzerrer AE zum Einsatz, so bereitet die adaptive Nachstellung der Koeffizienten des Echolöschers EC und des adaptiven Entzerrers keine Schwierigkeiten, solange die adaptive Entzerrung ausschließlich
05 rekursiv erfolgt.

Die Figur 1 zeigt eine solche Anordnung, wie sie in der Zeitschrift "The Bell System Technical Journal", Vol. 58,
10 No. 2, Febr. 1979, Seite 491 bis 500 im Aufsatz "Combining Echo Cancellation and Decision Feedback Equalization" von K. H. Mueller beschrieben ist. Dabei bedeuten SF Sendefilter, EF Empfangsfilter, G Gabelschaltung und Q Quantisierer.

15 Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß nur solche Kanäle entzerrt werden können, deren Impulsantworten keine Vorschwinger aufweisen. Wird jedoch vor dem Entscheider zusätzlich ein linearer Entzerrer AET zur Entzerrung der Vorschwinger eingesetzt, so muß dessen Einfluß bei der Nachstel-
20 lung der Echolöcher-Koeffizienten berücksichtigt werden.

Üblicherweise werden Echolöcher EC, Vorwärtsentzerrer AET und Rekursiventzerrer AER als Transversalfilter realisiert, und die Nachstellung der Koeffizienten c_v erfolgt mit Hilfe
25 des Fehlers e und der Signalswerte S_v^{EC} nach dem bekannten Gradientenverfahren nach P. Bocker "Datenübertragung", Bd.I, Springer Verlag 1976, Seite 224. Wird dieses Verfahren auch bei vorhandenem Vorwärtsentzerrer AET verwendet, so ergibt sich keine brauchbare Einstellung der Echolöcher-Koeffi-
30 zienten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur kombinierten adaptiven Entzerrung und adaptiven
Löschung von Sprecherechos bei Duplex-Datenübertragung über
35 Zweidraht-Verbindungen anzugeben, deren Impulsantworten Vor-

und Nachschwinger aufweisen.

Die Aufgabe wird gelöst wie in Anspruch 1 beschrieben, die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen an.

05

Die Echolöschungs-Adaption wird entscheidend verbessert, wenn zur Nachstellung der Echolöcher-Koeffizienten neben dem Fehler e nicht die im Echolöcher EC selbst vorhandenen Signalswerte S_v^{EC} , sondern modifizierte Signalwerte \tilde{S}_v^{EC} herangezogen werden. Diese Werte \tilde{S}_v^{EC} ergeben sich erfindungsgemäß aus den einer geeigneten Filterung unterworfenen Sendedaten; sie können einem dem Hilfsfilter nachgeschalteten Schieberegister mit $N_{EC} + 1$ Speicherplätzen entnommen werden.

10

15 In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem Hilfsfilter und Vorwärtsentzerrer AET gleich sind.

- - - - -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

NE2-BK/Mo/be
BK 80/48

Patentansprüche

- 05 1. Anordnung zur kombinierten adaptiven Entzerrung und adaptiven Löschung von Sprecherechos bei Duplex-Datenübertragung über Zweidrahtverbindungen, wobei der Echolöcher direkt aus den Sendedaten ein Kompensationssignal bildet,
10 das vor der Entzerrung vom Empfangssignal subtrahiert wird, und wobei die Entzerrung mit Hilfe eines Vorwärtsentzerrers und eines Rekursiventzerrers mit quantisierter Rückkopplung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verstellung der Echolöcherkoeffizienten sowohl der aus
15 der Differenz von Entscheidereingangs- und Entscheiderausgangssignal gebildete Fehler (e) als auch die durch ein Hilfsfilter mit nachgeschaltetem Schieberegister geeignet gefilterten Sendedaten (\tilde{S}) verwendet werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Vorwärtsentzerrer und Hilfsfilter die gleiche Filterung bewirken.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

das Hilfsfilter durch ein Verzögerungsglied, dessen Verzögerungszeit gleich der Laufzeit des Vorwärtsementzerrers ist, realisiert ist.

- 05 4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
Hilfsfilter und Vorwärtsementzerrer gleiche digitale Filter
sind.
- 10 5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
das Hilfsfilter und der Vorwärtsementzerrer identisch sind
und im Zeitmultiplex betrieben werden.

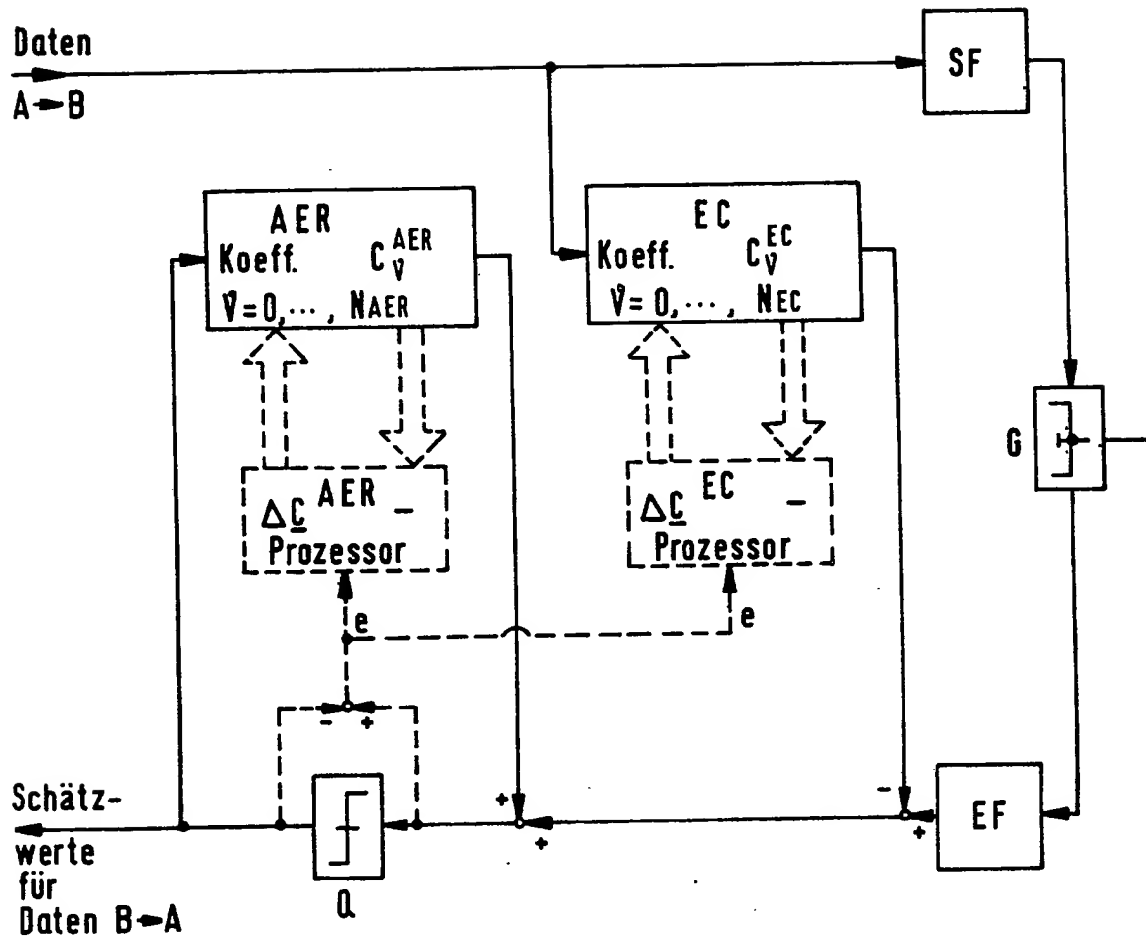


FIG. 1

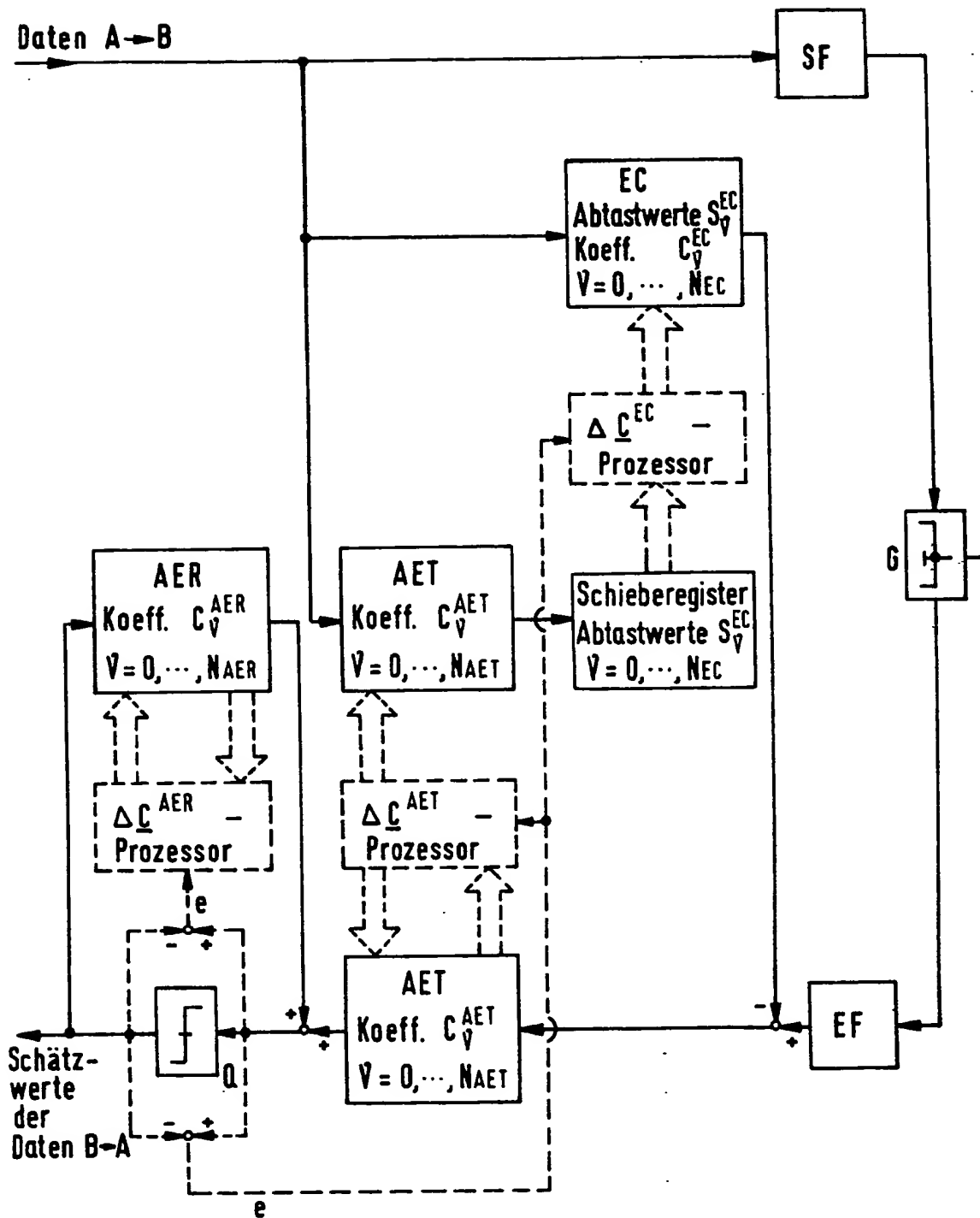


FIG. 2